

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета  Панфилов Д.В.
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Строительные материалы на основе органических вяжущих
веществ»

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии
материалов

Профиль Экспертиза качества строительных материалов

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы


/Усачев А.М./

И.о. заведующего кафедрой
Технологии строительных
материалов, изделий и
конструкций


/Усачев С.М./

Руководитель ОПОП


/Усачев С.М./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

заключается в подготовке высококвалифицированных бакалавров в части овладения ими представлений о взаимосвязи состава, структуры и свойств строительных материалов на основе органических вяжущих; ознакомление бакалавров с номенклатурой современных строительных материалов на основе органических вяжущих, особенностями их технологии и применения в различных областях строительства.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомление с номенклатурой материалов на основе органических вяжущих, применяемых в современном строительстве;
- изучение наиболее важных свойств строительных материалов на основе органических вяжущих как функции их состава, структуры и состояния;
- изучение основ технологии производства строительных материалов на основе органических вяжущих.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Строительные материалы на основе органических вяжущих веществ» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.В.05.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Строительные материалы на основе органических вяжущих веществ» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - Способен применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах их выбора для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	знать: основные виды современных строительных изделий и конструкций на основе органических или неорганических материалов, их свойства и характеристики и особенности применения в различных эксплуатационных условиях
	уметь: - применять знания об основных типах современных органических полимерных композиционных материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических

	последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов; - проводить исследования, испытания и предлагать новые решения по повышению качества современных композиционных материалов;
	владеть: методами контроля качества материалов и технологических процессов, организации рабочих мест, комплектации и монтажа оборудования с соблюдением мер, обеспечивающих трудовую и экологическую безопасность

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Строительные материалы на основе органических вяжущих веществ» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	90	90
В том числе:		
Лекции	54	54
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Общие сведения	Разновидности органических вяжущих веществ	2	-	-	-
2	Битумные вяжущие вещества	Природные и искусственные битумы. Состав и строение битумов. Свойства битумов.	6	12	18	48
3	Дегти	Сырье для производства дегтей. Технологии производства. Состав и свойства дегтей.	6	12	18	48
4	Материалы на основе органических вяжущих веществ	1. Асфальтовые бетоны и растворы. 2. Гидроизоляционные материалы. Классификация. Рулонные и штучные гидроизоляционные материалы. 3. Мастики. 4. Эмульсии, пасты, лаки. 5. Кровельные материалы. Классификация. Разновидности.	40	12	18	48
Итого			54	36	54	144

5.2 Перечень лабораторных работ

- 1) Испытание вязкого нефтяного битума.
- 2) Испытание дегтя.
- 3) Расчет состава горячего асфальтобетона.

- 4) Испытание лабораторных образцов асфальтобетона.
- 5) Испытание гидроизоляционных рулонных материалов (рубероида).

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-5	знать: основные виды современных строительных изделий и конструкций на основе органических или неорганических материалов, их свойства и характеристики и особенности применения в различных эксплуатационных условиях	Отчеты по лабораторным работам	Полное посещение лекций и лабораторных работ. Все пройденные лабораторные работы защищены.	Практически полное непосещение занятий, не представлены отчеты по лабораторным работам..
	уметь: - применять знания об основных типах современных органических полимерных композиционных материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при	Отчеты по лабораторным работам	Полное посещение лекций и лабораторных работ. Все пройденные лабораторные работы защищены.	Практически полное непосещение занятий, не представлены отчеты по лабораторным работам..

проектировании высокотехнологичных процессов; - проводить исследования, испытания и предлагать новые решения по повышению качества современных композиционных материалов;			
владеть: методами контроля качества материалов и технологических процессов, организации рабочих мест, комплектации и монтажа оборудования с соблюдением мер, обеспечивающих трудовую и экологическую безопасность	Отчеты по лабораторным работам	Полное посещение лекций и лабораторных работ. Все пройденные лабораторные работы защищены.	Практически полное непосещение занятий, не представлены отчеты по лабораторным работам..

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-5	знать: основные виды современных строительных изделий и конструкций на основе органических или неорганических материалов, их свойства и характеристики и особенности применения в различных эксплуатационных условиях	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь: - применять знания об основных типах современных органических полимерных композиционных материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности,	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

<p>экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов; - проводить исследования, испытания и предлагать новые решения по повышению качества современных композиционных материалов;</p>			
<p>владеть: методами контроля качества материалов и технологических процессов, организации рабочих мест, комплектации и монтажа оборудования с соблюдением мер, обеспечивающих трудовую и экологическую безопасность</p>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Вопрос №1	Варианты ответов	
<p>Прибор «Кольцо и шар» используется для определения _____ битума.</p>		растяжимости;
		температуры вспышки;
		температуры размягчения;
		твердости.
Вопрос №2	Варианты ответов	
<p>Теплостойкость битума характеризует ...</p>		абсолютное удлинение при растяжении, см;
		температура размягчения, °С;
		температура вспышки, °С;
		глубина проникания иглы, мм.
Вопрос №3	Варианты ответов	
<p>Дуктилометр используется для определения _____ битума.</p>		температуры размягчения;
		температуры вспышки;
		растяжимости;
		твердости.
Вопрос №4	Варианты ответов	
<p>Вязущее, получаемое окислением гудронов кислородом воздуха, называется ...</p>		отогнанным дегтем;
		окисленным битумом;
		остаточным битумом;
		составленным дегтем.
Вопрос №5	Варианты ответов	
<p>Пенетромтр используется для определения _____ битума.</p>		твердости;
		температуры размягчения;
		температуры вспышки;
		растяжимости.
Вопрос №6	Варианты ответов	
<p>Жидкие дорожные битумы применяются</p>		приготовления дегтебетона;

для ...	нанесения дорожной разметки;
	приготовления холодного асфальтобетона;
	приготовления битумной мастики.
Вопрос №7	Варианты ответов
Свойства битумов в большей степени зависят от ...	элементарного химического состава (содержания углерода и водорода);
	содержания углеводородов определенного ряда (ароматического, нафтенового);
	группового состава битумов (содержания масел, смол, асфальтенов);
	плотности битумов.
Вопрос №8	Варианты ответов
Дегти получают из ...	битума;
	твердых видов топлива;
	смол;
	жидких и газообразных видов топлива.
Вопрос №9	Варианты ответов
Деготь по сравнению с битумом обладает ...	повышенной водостойкостью;
	повышенной способностью к прилипанию;
	повышенной морозостойкостью;
	повышенной долговечностью.
Вопрос №10	Варианты ответов
Для изготовления толя пропиточным материалом является ...	дегтебитумное вяжущее;
	деготь;
	жидкий битум;
	вязкий битум.
Вопрос №11	Варианты ответов
Горячий асфальтобетон ...	можно долго хранить до применения;
	можно укладывать на влажное основание;
	медленно набирает прочность;
	быстро набирает прочность при уплотнении и остывании.
Вопрос №12	Варианты ответов
Температура укладки холодного асфальтобетона ...	≥ 5 °C;
	≤ 120 °C;
	< 5 °C;
	≥ 120 °C.
Вопрос №13	Варианты ответов
Роль эмульгатора при приготовлении эмульсии – ...	экономия битума;
	снижение температуры нагрева битума;
	ускорение приготовления эмульсии;
	обеспечение устойчивости эмульсии.
Вопрос №14	Варианты ответов
Асфальтобетон состоит из ...	щебня (гравия), песка, минерального порошка, дегтя;
	щебня (гравия), песка, битума, воды;
	щебня (гравия), песка, цемента, воды;
	щебня (гравия), песка, минерального порошка, битума.
Вопрос №15	Варианты ответов
Особенность литого асфальтобетона по сравнению с горячим состоит в том, что он ...	изготавливается при более низкой температуре;
	укладывается в покрытие без уплотнения;
	требует меньшее количество битума;
	обладает большей шероховатостью.
Вопрос №16	Варианты ответов
Холодный асфальтобетон применяется ...	для покрытия дорог с малой интенсивностью;
	для покрытия дорог во II климатической зоне;
	для покрытия дорог в I климатической зоне;
	для покрытия дорог с большой интенсивностью

		движения.
Вопрос №17	Варианты ответов	
Степень уплотнения асфальтобетонной смеси в покрытии определяют по ...		средней плотности;
		остаточной пористости;
		коэффициенту уплотнения;
		водонасыщению.
Вопрос №18	Варианты ответов	
Большой сдвигоустойчивостью обладает асфальтобетон ...		песчаный;
		гравийный;
		многощебеночный;
		малощебеночный.
Вопрос №19	Варианты ответов	
Основное требование к асфальтобетону, работающему в условиях повышенных температур, – это ...		сдвигоустойчивость;
		прочность при сжатии;
		трещиностойкость;
		прочность при растяжении.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1	Прибор «Кольцо и шар» используется для определения _____ битума.		растяжимости;
			температуры вспышки;
			температуры размягчения;
			твердости.
2	Теплостойкость битума характеризует ...		абсолютное удлинение при растяжении, см;
			температура размягчения, °С;
			температура вспышки, °С;
			глубина проникания иглы, мм.
3	Пенетрометр используется для определения _____ битума.		твердости;
			температуры размягчения;
			температуры вспышки;
			растяжимости.
4	Дегти получают из ...		битума;
			твердых видов топлива;
			смола;
			жидких и газообразных видов топлива.
5	Для изготовления толя пропиточным материалом является ...		дегтебитумное вяжущее;
			деготь;
			жидкий битум;
			вязкий битум.

6	Для изготовления рубероида пропиточным материалом является ...	дегтебитумное вяжущее;
		деготь;
		жидкий битум;
		вязкий битум.
7	Температура укладки холодного асфальтобетона ...	≥ 5 °С;
		≤ 120 °С;
		< 5 °С;
		≥ 120 °С.
8	Температура укладки горячего асфальтобетона ...	≥ 5 °С;
		≤ 120 °С;
		< 5 °С;
		≥ 120 °С.
9	Дуктилометр используется для определения _____ битума.	температуры размягчения;
		температуры вспышки;
		растяжимости;
		твердости.
10	Вяжущее, получаемое окислением гудронов кислородом воздуха, называется ...	отогнанным дегтем;
		окисленным битумом;
		остаточным битумом;
		составленным дегтем.
11	Свойства битумов в большей степени зависят от ...	элементарного химического состава (содержания углерода и водорода);
		содержания углеводородов определенного ряда (ароматического, нафтенового);
		группового состава битумов (содержания масел, смол, асфальтенов);
		плотности битумов.
12	Роль эмульгатора при приготовлении эмульсии – ...	экономия битума;
		снижение температуры нагрева битума;
		ускорение приготовления эмульсии;
		обеспечение устойчивости эмульсии.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1	Холодный асфальтобетон применяется ...	для покрытия дорог с малой интенсивностью;
		для покрытия дорог во II климатической зоне;
		для покрытия дорог в I климатической зоне;
		для покрытия дорог с большой интенсивностью движения.
2	Степень уплотнения асфальтобетонной смеси в покрытии определяют по ...	средней плотности;
		остаточной пористости;
		коэффициенту уплотнения;
		водонасыщению.
3	Большой сдвигустойчивостью обладает асфальтобетон ...	песчаный;
		гравийный;
		многощелебный;
		малощелебный.
4	Жидкие дорожные битумы применяются для ...	приготовления дегтебетона;
		нанесения дорожной разметки;
		приготовления холодного асфальтобетона;
		приготовления битумной мастики.
5	Деготь по сравнению с битумом обладает ...	повышенной водостойкостью;
		повышенной способностью к прилипанию;
		повышенной морозостойкостью;
		повышенной долговечностью.
6	Горячий асфальтобетон ...	можно долго хранить до применения;
		можно укладывать на влажное основание;
		медленно набирает прочность;
		быстро набирает прочность при уплотнении и остывании.
7	Асфальтобетон состоит из ...	щебня (гравия), песка, минерального порошка, дегтя;
		щебня (гравия), песка, битума, воды;
		щебня (гравия), песка, цемента, воды;
		щебня (гравия), песка, минерального порошка,

		битума.
8	Особенность литого асфальтобетона по сравнению с горячим состоит в том, что он ...	изготавливается при более низкой температуре;
		укладывается в покрытие без уплотнения;
		требует меньшее количество битума;
		обладает большей шероховатостью.
9	Большой сдвигоустойчивостью обладает асфальтобетон ...	гравийный;
		песчаный;
		многощебеночный;
		малощебеночный.
10	Основное требование к асфальтобетону, работающему в условиях повышенных температур, – это ...	сдвигоустойчивость;
		прочность при сжатии;
		трещиностойкость;
		прочность при растяжении.
11	Дегтебетон состоит из ...	щебня (гравия), песка, минерального порошка, дегтя;
		щебня (гравия), песка, битума, воды;
		щебня (гравия), песка, цемента, воды;
		щебня (гравия), песка, минерального порошка, битума.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Разновидности органических вяжущих веществ.
2. Получение битумов. Природные и искусственные битумы.
3. Состав и строение битумов.
4. Свойства битумов.
5. Сырье для производства дегтей. Получение дегтей.
6. Состав и свойства каменноугольных дегтей.
7. Асфальтовые бетоны и растворы.
8. Материалы для асфальтобетона и требования к ним.
9. Взаимодействие битума с минеральными материалами.
10. Структура асфальтобетона.
11. Структурно-механические и эксплуатационно-технические свойства асфальтобетона.
12. Нормативные требования к асфальтобетону.
13. Проектирование асфальтобетона.
14. Технология производства асфальтобетонных смесей.
15. Гидроизоляционные материалы. Общие сведения.

16. Классификация гидроизоляционных материалов.
17. Рулонные и штучные гидроизоляционные материалы.
18. Мастики на основе битума.
19. Эмульсии, пасты, лаки.
20. Кровельные материалы. Общие сведения.
21. Классификация кровельных материалов.
22. Виды кровельных материалов.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Незачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 12 баллов.
2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал более 12 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения	ПК-5	Тест, защита лабораторных работ, решение стандартных и прикладных задач, зачет
2	Битумные вяжущие вещества	ПК-5	Тест, защита лабораторных работ, решение стандартных и прикладных задач, зачет
3	Дегти	ПК-5	Тест, защита лабораторных работ, решение стандартных и прикладных задач, зачет
4	Материалы на основе органических вяжущих веществ	ПК-5	Тест, защита лабораторных работ, решение стандартных и прикладных задач, зачет

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется

проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита лабораторных работ осуществляется в устной форме по вопросам, выданным ранее.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Семчиков Ю.Д., Жильцов С.Ф., Зайцев С.Д. Введение в химию полимеров. Учебное пособие : допущено УМО. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2012 -222 с.

2. Юровская М.А., Куркин А.В. Основы органической химии. Учеб. пособие : допущено УМО. - 2-е изд.. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 -236 с.

3. Глушко И.М., Королев И.В., Мащенко Г.М. и др. Дорожно-строительные материалы. – М.: Транспорт, 1983. – 384 с.

4. Чернушкин О.А. Технология конструкционных материалов: конспект лекций / О.А. Чернушкин, А.М. Усачев. – Воронеж, 2009. – 190 с.

5. Чернушкин О.А. Технология конструкционных материалов: лаб. практикум / О.А. Чернушкин, С.В. Черкасов, Ю.И. Калгин. – Воронеж, 2008. – 90 с.

6. Усачев, А.М. Конструкционные, функциональные и специальные строительные материалы: учеб. пособие / А.М. Усачев, О.А. Чернушкин; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2010. – 245 с.

7. Иванов В.Г., Гева О.Н., Гаверова Ю.Г. Сборник задач и упражнений по органической химии. Учеб. пособие : рек. УМО. - М. : Академия, 2007 -316 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Использование ГОСТов, стандартов, технологических схем, демонстрационных, справочных, информационных, рекламных и др.

учебно-методических пособий и материалов в электронном виде.

Информационные технологии

1. LibreOffice <https://ru.libreoffice.org/>

2. Образовательный портал ВГТУ <http://www.edu.ru/>

Интернет-ресурсы

1. БД ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС IPRbooks <https://e.lanbook.com/>

3. «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU»
<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>

4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». <https://biblioclub.ru/>

5 <http://www.iprbookshop.ru>"

6 <http://www.n-t.org> - Наука и техника.

7 <http://www.rsl.ru> - Русская государственная библиотека

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Комплект лабораторного оборудования в соответствии с тематикой лабораторных работ.

2. Наглядные пособия, образцы материалов, стенды. Использование в процессе обучения видеоаппаратуры.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Строительные материалы на основе органических вяжущих веществ» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно

	использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.